

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/002798

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 109 486 A (SEYMORE LESLIE G) 28 April 1992 (1992-04-28) column 3, line 36 - line 58 column 4, line 41 - line 57 column 9, line 44 - line 57 column 11, line 26 - line 59 -----	1-7
Y	US 5 412 654 A (PERKINS CHARLES E) 2 May 1995 (1995-05-02) column 2, line 41 - line 52 column 4, line 64 - column 5, line 1 column 7, line 14 - line 23 column 8, line 1 - line 4 ----- -/-	1-7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

8 February 2005

21/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ebert, W

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/002798

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/37276 A (NOKIA CORP ; NUUTTILA PETRI (FI) 10 May 2002 (2002-05-10) page 1, line 16 – line 18 page 2, line 8 – line 17 page 4, line 19 – line 32 -----	1-7
A	US 2002/002614 A1 (WALDO JAMES H ET AL) 3 January 2002 (2002-01-03) paragraph '0003! paragraph '0009! paragraph '0043! paragraph '0062! paragraph '0077! -----	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/FR2004/002798

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5109486	A	28-04-1992	NONE		
US 5412654	A	02-05-1995	CA 2134018 A1	11-07-1995	
			DE 69428099 D1	04-10-2001	
			DE 69428099 T2	28-03-2002	
			EP 0662760 A2	12-07-1995	
			JP 2577541 B2	05-02-1997	
			JP 8037535 A	06-02-1996	
WO 0237276	A	10-05-2002	FI 20002402 A	02-05-2002	
			AU 1238102 A	15-05-2002	
			WO 0237276 A1	10-05-2002	
			US 2004064571 A1	01-04-2004	
US 2002002614	A1	03-01-2002	US 6185611 B1	06-02-2001	
			US 2003191842 A1	09-10-2003	
			AU 5606900 A	02-01-2001	
			EP 1194837 A2	10-04-2002	
			WO 0077619 A2	21-12-2000	
			AU 3297199 A	15-09-1999	
			CN 1298503 T	06-06-2001	
			EP 1057107 A1	06-12-2000	
			JP 2002505467 T	19-02-2002	
			WO 9944127 A1	02-09-1999	
			US 6708171 B1	16-03-2004	
			US 2001002473 A1	31-05-2001	
			AU 5606700 A	02-01-2001	
			EP 1194836 A2	10-04-2002	
			WO 0077618 A2	21-12-2000	
			US 6845393 B1	18-01-2005	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002798

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 H04L12/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04L G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 5 109 486 A (SEYMOUR LESLIE G) 28 avril 1992 (1992-04-28) colonne 3, ligne 36 – ligne 58 colonne 4, ligne 41 – ligne 57 colonne 9, ligne 44 – ligne 57 colonne 11, ligne 26 – ligne 59 -----	1-7
Y	US 5 412 654 A (PERKINS CHARLES E) 2 mai 1995 (1995-05-02) colonne 2, ligne 41 – ligne 52 colonne 4, ligne 64 – colonne 5, ligne 1 colonne 7, ligne 14 – ligne 23 colonne 8, ligne 1 – ligne 4 ----- -/-	1-7

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt International ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt International, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/02/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ebert, W

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002798

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 02/37276 A (NOKIA CORP ; NUUTTILA PETRI (FI) 10 mai 2002 (2002-05-10) page 1, ligne 16 - ligne 18 page 2, ligne 8 - ligne 17 page 4, ligne 19 - ligne 32 -----	1-7
A	US 2002/002614 A1 (WALDO JAMES H ET AL) 3 janvier 2002 (2002-01-03) alinéa '0003! alinéa '0009! alinéa '0043! alinéa '0062! alinéa '0077! -----	1-7

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002798

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
US 5109486	A	28-04-1992	AUCUN			
US 5412654	A	02-05-1995	CA	2134018 A1		11-07-1995
			DE	69428099 D1		04-10-2001
			DE	69428099 T2		28-03-2002
			EP	0662760 A2		12-07-1995
			JP	2577541 B2		05-02-1997
			JP	8037535 A		06-02-1996
WO 0237276	A	10-05-2002	FI	20002402 A		02-05-2002
			AU	1238102 A		15-05-2002
			WO	0237276 A1		10-05-2002
			US	2004064571 A1		01-04-2004
US 2002002614	A1	03-01-2002	US	6185611 B1		06-02-2001
			US	2003191842 A1		09-10-2003
			AU	5606900 A		02-01-2001
			EP	1194837 A2		10-04-2002
			WO	0077619 A2		21-12-2000
			AU	3297199 A		15-09-1999
			CN	1298503 T		06-06-2001
			EP	1057107 A1		06-12-2000
			JP	2002505467 T		19-02-2002
			WO	9944127 A1		02-09-1999
			US	6708171 B1		16-03-2004
			US	2001002473 A1		31-05-2001
			AU	5606700 A		02-01-2001
			EP	1194836 A2		10-04-2002
			WO	0077618 A2		21-12-2000
			US	6845393 B1		18-01-2005

Procédé de notification de changements d'état des ressources d'un réseau à destination d'au moins une application, programme d'ordinateur et système de notification de changements d'état pour la mise en œuvre de ce procédé

La présente invention concerne un procédé de notification de changements d'état des ressources d'un réseau, à destination d'au moins une application adaptée pour s'exécuter sur ce réseau. L'invention concerne également un programme d'ordinateur et un système de notification de changements d'état pour la mise en œuvre de ce procédé.

Ce type de procédé est généralement mis en œuvre pour des applications sensibles aux changements d'état du réseau sur lequel elles s'exécutent. Ces applications logicielles réalisent en général des services vitaux du réseau, parmi lesquels la découverte de ressources du réseau (applications JINI®, UpnP®, Salutation®, SLP), la gestion de qualité de service, ou encore la gestion de groupe (système HORUS®).

Les changements d'état du réseau pouvant intéresser ces applications comprennent par exemple la disparition, la réapparition d'un nœud du réseau, le déplacement d'un nœud à l'intérieur du réseau, ainsi que des informations de qualité de service telles que les changements de capacité des liens ou des nœuds traversés (bande passante, capacités de calcul, batteries, etc.).

On connaît déjà dans l'état de la technique un procédé du type précité. Dans le cas de l'application JINI®, un annuaire de services appelé « Lookup Server » maintient à jour une liste de serveurs applicatifs disponibles du réseau, à l'aide d'un procédé de rafraîchissement (appelé couramment mécanisme de « leasing »). Selon ce procédé de rafraîchissement, les serveurs applicatifs doivent périodiquement renouveler leur abonnement à l'annuaire de services en lui signalant qu'ils sont toujours opérationnels, sans quoi, ils sont automatiquement supprimés de la liste.

Cette solution qui fonctionne correctement dans un réseau filaire classique dont les nœuds, les liens et les serveurs applicatifs sont relativement stables, est beaucoup moins adaptée à un réseau ad-hoc, c'est-à-dire un réseau ne comportant pas d'infrastructure pré-déterminée, dans lequel on ne dispose en outre que d'une bande passante limitée et dans lequel les nœuds sont potentiellement mobiles, peuvent servir en même temps à exécuter des applications et possèdent des caractéristiques variées en terme d'autonomie, de capacités d'exécution et de bande passante.

En effet, dans ce type de réseaux sans infrastructure, si l'on souhaite appliquer ce mécanisme de rafraîchissement pour le bon fonctionnement de l'application d'annuaires de services de JINI®, le paramètre d'intervalle de temps entre deux

-2-

rafraîchissements doit être réglé à une valeur suffisamment faible pour compenser les modifications incessantes de la constitution du réseau. D'un autre côté plus cet intervalle de temps est faible, plus la bande passante occupée pour véhiculer ces informations dans le réseau ad-hoc est importante, ce qui pose problème pour un réseau dans lequel cette 5 ressource est limitée.

De même, pour des applications de type « gestion de groupe », des échanges d'informations doivent être régulièrement véhiculés à travers le réseau ad-hoc entre les nœuds de ce réseau, pour maintenir à jour les informations concernant le groupe géré par l'application. Cette information génère également un flux supplémentaire à travers le 10 réseau ad-hoc dont la bande passante est limitée.

Pour des applications sensibles à la qualité de service, telles que les applications multimédia, des informations sur les capacités des liens et des nœuds traversés doivent être échangées entre les nœuds pour identifier et surveiller les chemins respectant les conditions de qualité de service requises par les applications. Des 15 changements d'état peuvent intervenir lors de la mobilité d'un nœud, lors de l'usage d'un nœud autrement que pour transmettre les données des autres nœuds, ou encore lorsqu'un nœud passe en mode d'économie d'énergie. De tels changements pouvant avoir un impact sur la qualité de service négociée avec les applications, il est préférable que ces applications en soient notifiées avant qu'elles ne le détectent elles-mêmes afin de 20 ne pas dégrader la qualité de service ou interrompre le service.

L'invention vise à remédier à ces inconvénients en fournissant un procédé de notification de changements d'état capable de fournir aux applications adaptées pour s'exécuter sur un réseau, des informations sur les changements d'état de ce réseau, en limitant le plus possible le surcoût dû à la transmission de ces informations dans le 25 réseau. L'invention vise ainsi à fournir un procédé de notification particulièrement adapté aux réseaux de type ad-hoc.

L'invention a donc pour objet un procédé de notification de changements d'état des ressources d'un réseau, à destination d'au moins une application adaptée pour s'exécuter sur ce réseau, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

30            - extraction d'informations de routage par des moyens de notification de changements d'états auprès desquels l'application a été préalablement enregistrée ;  
          - transmission de ces informations de routage extraites par les moyens de notification, à destination de l'application.

En effet, les protocoles de routage mis en œuvre dans tout réseau, et 35 notamment dans les réseaux ad-hoc, génèrent un trafic permettant de connaître l'état du réseau et de mettre à jour les informations concernant cet état. Ces informations peuvent

concerner un changement de bande passante, dû aux interférences radio entre plusieurs nœuds co-localisés, ou un changement des capacités de routage d'un nœud traversé, dû à l'utilisation de ce nœud pour effectuer des traitements applicatifs ou à une économie d'utilisation de ce nœud pour réduire sa consommation d'énergie lorsqu'il fonctionne sur 5 batterie.

L'invention permet donc d'utiliser ces informations de routage pour les transmettre aux applications adaptées pour s'exécuter sur le réseau, sans que ces applications n'aient besoin de vérifier d'elles-mêmes l'état des nœuds du réseau avec lesquels elles communiquent lorsqu'elles sont exécutées. Ainsi, pour des applications 10 telles qu'un annuaire de services ou une application de découverte des services (JINI®), les mécanismes de rafraîchissement classiques peuvent être remplacés par la transmission d'au moins une partie des informations de routage aux applications intéressées. De même, pour une application de type gestion de groupe, les informations de routage du réseau peuvent renseigner sur l'état du groupe et peuvent donc être 15 transmises, sans surcoût dans le réseau et avec une simplification des applications adaptée pour s'exécuter sur le réseau.

De plus, pour une application multimédia, les informations de changements d'états du réseau transmises à l'application lui permettent de s'adapter, par exemple pour redéfinir son contrat de qualité de service.

20 L'invention permet donc l'extraction d'informations en général échangées à des niveaux du réseau chargés du routage des informations véhiculées, pour les transmettre à des niveaux supérieurs dans lesquels sont gérées les exécutions des applications elles-mêmes.

Un procédé de notification de changements d'état selon l'invention peut en 25 autre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- lors de l'étape préalable d'enregistrement, on sélectionne une partie des nœuds et/ou des liens du réseau de sorte que les informations extraites et transmises à cette application sont des informations de routage concernant cette partie des nœuds et/ou des liens sélectionnés ;

30 - le réseau est un réseau ad-hoc, et l'extraction des informations de routage est réalisée par l'interrogation d'un protocole de routage mis en œuvre dans le réseau ad-hoc ;

- les informations de routage sont extraites de tables de routage échangées par un protocole de routage pro-actif du réseau ad-hoc, notamment le protocole OLSR ; et

35 - le procédé comporte en outre une étape d'extension dynamique des moyens de notification lors de laquelle, de nouvelles informations de routage étant déployées sur

le réseau, on introduit de nouvelles règles d'extractions correspondantes dans les moyens de notifications.

Un avantage du protocole OLSR est qu'il permet effectivement une telle extension dynamique des moyens de notification. Dans un réseau pro-actif, un paquet échangé entre deux routeurs peut non seulement véhiculer des données mais également des programmes. Ce procédé est par exemple réalisable grâce à la technologie de téléchargement de code JAVA® appelée OSGi®.

L'invention concerne également un programme d'ordinateur pour la notification de changements d'état des ressources d'un réseau, à destination d'au moins une application adaptée pour s'exécuter sur ce réseau, caractérisé en ce que, l'application ayant été préalablement enregistrée auprès du programme d'ordinateur, il comporte des moyens d'extraction d'informations de routage et des moyens de transmission de ces informations extraites à destination de l'application.

Enfin, l'invention concerne également un système de notification de changements d'état des ressources d'un réseau, comportant le réseau et au moins une application adaptée pour s'exécuter sur ce réseau, caractérisé en ce qu'il comporte un programme d'ordinateur tel que décrit précédemment, installé sur au moins l'un des nœuds du réseau.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement la structure d'une installation selon l'invention ; et
- la figure 2 représente les éléments fonctionnels d'un serveur mettant en œuvre un procédé selon l'invention.

L'installation représentée sur la figure 1 comporte un réseau ad-hoc 10 constitué de nœuds 12, 14 et de liens entre certains des ces nœuds.

Un réseau ad-hoc est constitué de nœuds mobiles ou fixes ayant la propriété de constituer automatiquement et dynamiquement un réseau capable d'acheminer des paquets d'un point quelconque du réseau à un autre dès lors qu'une communication radio s'établit entre chaque nœud et ses voisins.

Chaque nœud 12, 14 est un dispositif électronique capable de communiquer a priori avec les autres nœuds du réseau, si ceux-ci sont reliés soit directement, soit indirectement (par exemple par des relations de voisinages de proche en proche) à ce dispositif. Par exemple les nœuds du réseau ad-hoc sont constitués de dispositifs tels qu'un assistant numérique personnel, un téléphone mobile, un micro-ordinateur sans fil, etc.

Pour pouvoir faire partie du réseau ad-hoc 10, chaque dispositif 12, 14 est muni d'applications de routage conformes à un protocole commun 12b, 14b de couche réseau ou transport dans le système OSI, pour le routage des données dans le réseau ad-hoc. Ce protocole est par exemple le protocole pro-actif OLSR, qui est adapté pour l'échange 5 périodique de tables de routage entre les nœuds du réseau. Ainsi, chaque nœud du réseau ad-hoc remplit également une fonction de routeur pour la transmission des informations d'un point à un autre du réseau.

De plus, chacun des nœuds 12, 14 du réseau ad-hoc 10 comporte éventuellement 10 des applications conformes à un protocole 12a, 14a de couche application dans le système OSI, utilisant par exemple la technologie JINI®.

Pour la mise en œuvre d'un partage de ces applications, le réseau ad-hoc 10 comporte un nœud 14 particulier, remplissant une fonction de serveur de gestion des applications. A cette fin, le serveur 14 comprend, outre des applications de routage conformes au protocole commun 14b de couche réseau ou transport et des applications 15 conformes au protocole 14a de couche application, des moyens de notification 14c intermédiaires entre ces applications. Les moyens de notification 14c ont pour fonction d'extraire des informations de routage échangées par les applications de routage (par exemple les tables de routage OLSR), pour les transmettre à des applications JINI® qui se sont préalablement enregistrées. Ils notifient ainsi les applications concernées de 20 changements d'état des ressources du réseau ad-hoc.

Comme cela est représenté sur la figure 2, le serveur 14 de gestion des applications comporte des applications conformes à un protocole commun 14d de couche physique pour l'échange de données entre ce serveur et les autres nœuds du réseau ad-hoc 10.

Les fonctions de routage conformes au protocole 14b du serveur d'application 14 25 comprennent des moyens 16 de filtrage d'événements issus de la couche 14d, pour fournir une partie de ces événements, en particulier ceux concernant le routage, vers des moyens d'analyse 18. Ces événements sont traités par les moyens d'analyse 18 de telle sorte que ceux-ci les transmettent sous forme d'informations de changement de topologie à des moyens 20 de mise à jour de la topologie du réseau ad-hoc 10. La façon dont les 30 moyens de filtrage 16, d'analyse 18 et de mise à jour 20 fonctionnent et interagissent est classique. Elle ne sera donc pas détaillée.

Les moyens 20 de mise à jour de la topologie du réseau ad-hoc 10 peuvent en outre extraire une partie des événements directement de la couche 14d. Leur fonction est de fournir des tables de routage qui sont ensuite régulièrement échangées entre les nœuds 35 du réseau ad-hoc.

Les moyens de notification 14c sont implémentés en tant qu'intermédiaires entre les applications de routage de la couche 14b et les applications JINI® de la couche 14a. Ces moyens de notification 14c comprennent des premiers moyens 22 d'extraction d'informations de routage à partir des moyens de mises à jour de la topologie du réseau 5 20. En particulier, les informations de routage sont extraites directement des tables de routage OLSR dans le cas de cet exemple de réalisation.

Le protocole OLSR permet aussi une extension dynamique des moyens de notification 14c lors de laquelle, de nouvelles informations de routage étant déployées sur le réseau 10, on introduit de nouvelles règles d'extraction correspondantes dans les 10 moyens de notifications.

Les informations extraites par les moyens 22 sont ensuite transmises à des moyens 24 de transmission de ces informations à différentes applications s'étant préalablement enregistrées auprès des moyens de notification 14c.

Ces applications comprennent par exemple un annuaire de services 26, du type 15 « Lookup Server » ou d'autres applications mises en œuvre par la technologie JINI®.

Ces applications peuvent également comprendre une application de gestion de groupe 28.

Lors d'une étape préalable, chacune des applications JINI® de la couche 14a intéressées par la réception des notifications d'événements, s'inscrit auprès des moyens 20 de transmissions 24, pour indiquer le type d'informations qui l'intéresse, c'est-à-dire notamment les informations concernant les nœuds du réseau susceptibles d'avoir une influence sur la mise en œuvre de l'application considérée.

Ces informations extraites par les moyens d'extraction 22 sont obtenues soit directement à partir des tables de routage comme indiqué précédemment, lorsque des 25 protocoles pro-actifs comme le protocole OLSR sont mis en œuvre, soit à l'aide d'interfaces spécifiques créées pour interroger les protocoles de routage mis en œuvre par le réseau ad-hoc, notamment par exemple dans le cas de protocoles de routage réactifs.

Il apparaît clairement qu'un procédé et un système de notification d'événements tels 30 que décrits précédemment, permettent d'informer les différentes applications mises en œuvre dans le réseau ad-hoc, des nœuds du réseau ad-hoc disponibles ou indisponibles, en temps réel, et ceci sans surcharge de la bande passante, puisque seules sont utilisées les informations de routage qui sont de toute façon véhiculées en permanence dans le réseau ad-hoc.

35 On notera enfin que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit précédemment.

-7-

En variante notamment, les applications susceptibles d'être notifiées selon ce procédé peuvent être conformes à d'autres technologies que la technologie JINI®.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de notification de changements d'état des ressources d'un réseau (10), à destination d'au moins une application (26, 28) adaptée pour s'exécuter sur ce réseau, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
  - extraction (22) d'informations de routage par des moyens (14c) de notification de changements d'état auprès desquels l'application a été préalablement enregistrée ;
  - transmission (24) de ces informations de routage extraites par les moyens de notification, à destination de l'application.
2. Procédé de notification de changements d'état selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lors de l'étape préalable d'enregistrement, on sélectionne une partie des nœuds et/ou des liens du réseau (10) de sorte que les informations extraites et transmises à ladite application (26, 28) sont des informations de routage concernant cette partie des nœuds et/ou des liens sélectionnés.
3. Procédé de notification de changements d'état selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le réseau (10) est un réseau ad-hoc, et en ce que l'extraction des informations de routage est réalisée par l'interrogation d'un protocole de routage (14b) mis en œuvre dans le réseau ad-hoc.
4. Procédé de notification de changements d'état selon la revendication 3, caractérisé en ce que les informations de routage sont extraites de tables de routage (20) échangées par un protocole de routage pro-actif du réseau ad-hoc, notamment le protocole OLSR.
5. Procédé de notification de changements d'état selon l'une quelconque des revendication 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape d'extension dynamique des moyens de notification (14c) lors de laquelle, de nouvelles informations de routage étant déployées sur le réseau (10), on introduit de nouvelles règles d'extraction correspondantes dans les moyens de notifications (14c).
6. Programme d'ordinateur (14c) pour la notification de changements d'état des ressources d'un réseau (10), à destination d'au moins une application (26, 28) adaptée pour s'exécuter sur ce réseau, caractérisé en ce que, l'application ayant été préalablement enregistrée auprès du programme d'ordinateur, il comporte des moyens (22) d'extraction d'informations de routage et des moyens (24) de transmission de ces informations extraites à destination de l'application.
7. Système de notification de changements d'état des ressources d'un réseau (10), comportant le réseau (10) et au moins une application (26, 28) adaptée pour

-9-

s'exécuter sur ce réseau, caractérisé en ce qu'il comporte un programme d'ordinateur (14c) selon la revendication 6, installé sur au moins l'un des nœuds (14) du réseau.

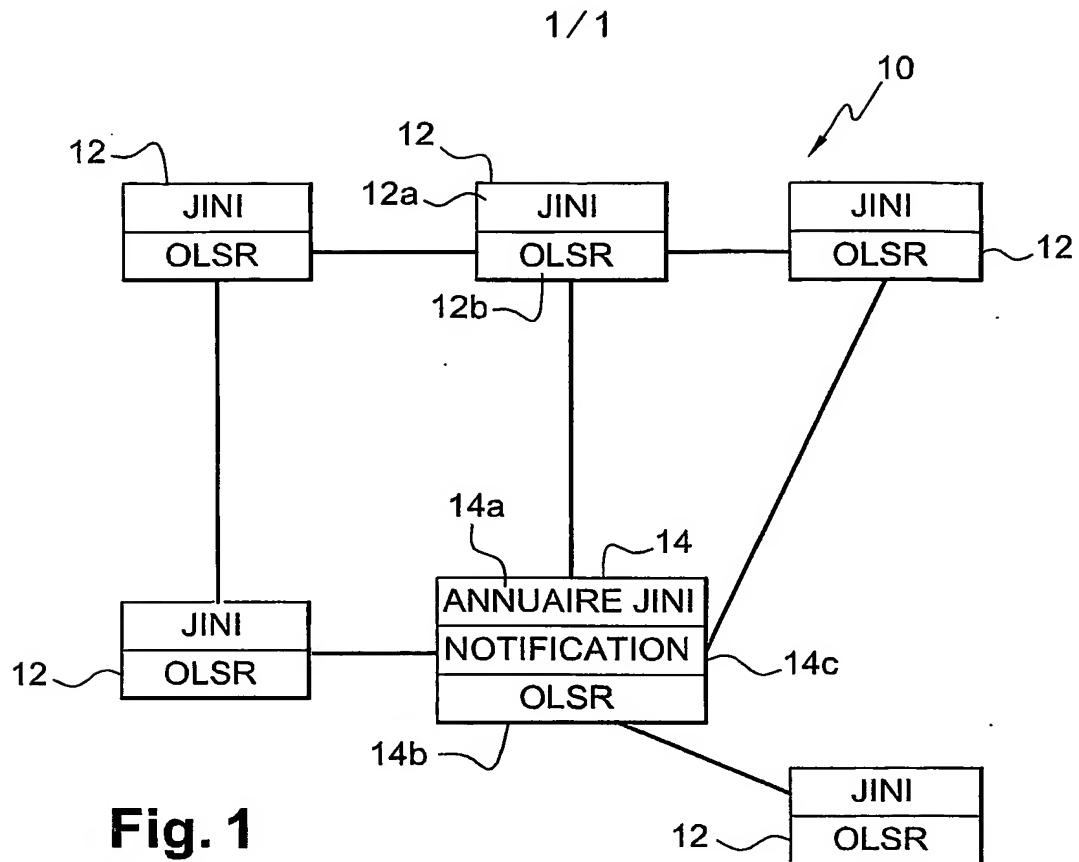


Fig. 1

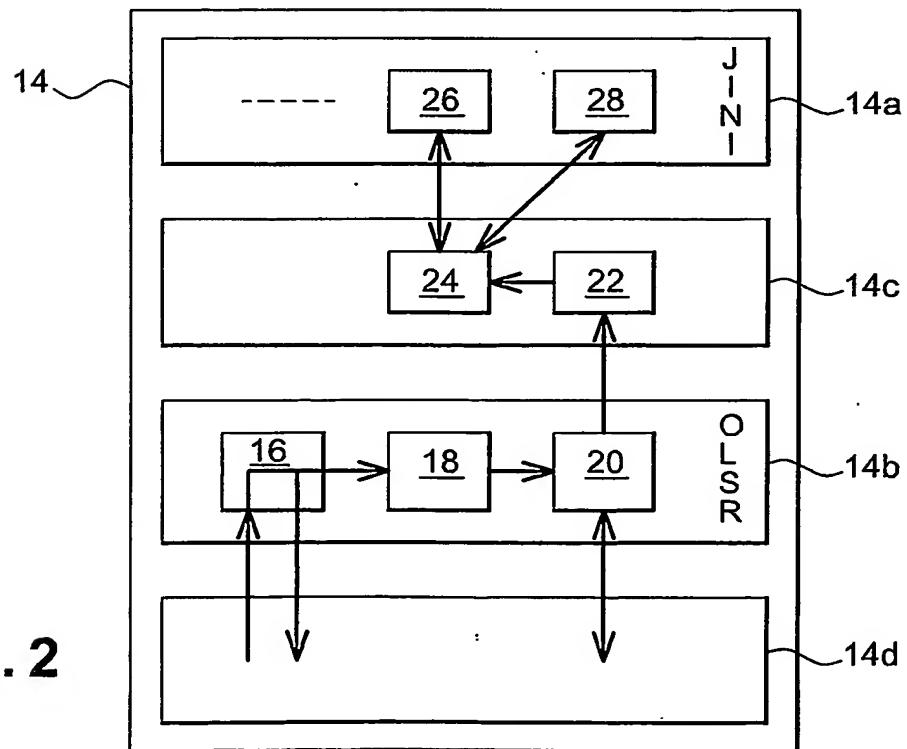


Fig. 2